

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Li

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: March 26, 2004

Docket No. 250908-1240

For: Method of Network Address Port Translation and Gateway Using the Same

CLAIM OF PRIORITY TO AND
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "Method of Network Address Port Translation and Gateway Using the Same", filed September 19, 2003, and assigned serial number 92125859. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

Respectfully Submitted,

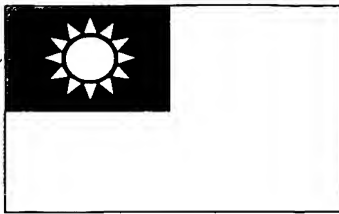
**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER
& RISLEY, L.L.P.**

By:



Daniel R. McClure, Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750
Atlanta, Georgia 30339
770-933-9500



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 19 日
Application Date

申請案號：092125859
Application No.

申請人：財團法人資訊工業策進會
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 3 月 19 日
Issue Date

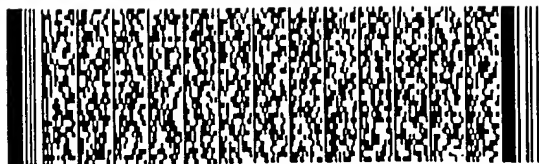
發文字號：09320267210
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	提供虛擬主機服務快速查詢置換之網路地址埠轉換閘道器與方法
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 林軍鼎
	姓 名 (英文)	1. Lin, Jyun-Naih
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市中正區頂東里19鄰晉江街110號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人資訊工業策進會
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市和平東路二段一〇六號十一樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 黃河明
	代表人 (英文)	1.



0213_10410TWE(NL);STLC-01_K9204;EILEN.pd

四、中文發明摘要 (發明名稱：提供虛擬主機服務快速查詢置換之網路地址埠轉換閘道器與方法)

一種提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，用於行於連接虛擬網路及外部網路的網路地址埠轉換(NAPT)閘道器中，該虛擬網路包括複數伺服器用以提供在該外部網路中的複數主機服務，當一般資料封包由外部網路傳遞至虛擬網路時，變更資料封包內的目的地網際網路(IP)位址以及目的地連接埠外，亦同時更改資料封包內的來源連接埠或位址為紀錄該組轉換資料的NAPT轉換表之索引值。當資料封包由伺服器回傳至NAPT閘道器時，利用封包中之目的地連接埠或位址(即索引值)可直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表中該筆轉換資料，以加速封包的處理速度。

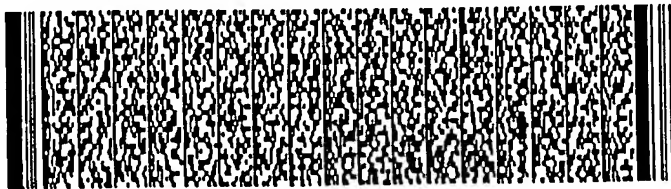
伍、(一)、本案代表圖為：第4圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

320～伺服器；

S1、S2～虛擬網際路(IP)位址；

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：提供虛擬主機服務快速查詢置換之網路地址埠轉換開道器與方法)

C1、C2、C3、G～IP位址；

CP1、CP2、CP3、SP1、SP2、GP1、GP2～連接埠；

300～主機；

310～NAPT開道器；

314～NAPT轉換表；

316～處理單元；

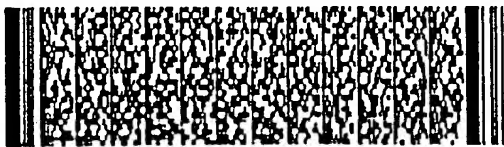
317、318～傳送接收單元；

330、332、334、336～資料封包；

I1、I2、I3～索引值；

J1～數值。

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

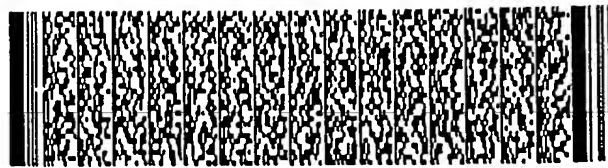
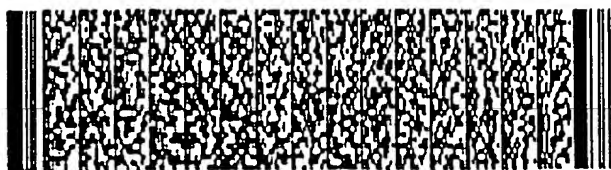
發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種閘道器，特別是提出一種網路地址埠轉換(Network Address Port Translation, NAPT)閘道器及可應用於此種NAPT閘道器中的網路地址埠查詢及置換方法。

先前技術

第1圖為一般提供虛擬主機映射的網路地址埠轉換(NAPT)閘道器之架構示意圖。第2圖為第1圖之NAPT閘道器查詢及置換網路地址埠的方法。在此，假設在這個虛擬網路內部有兩台伺服器120及122，其虛擬IP位址分別為S1及S2，這兩台伺服器分別開啟服務在連接埠(Port)SP1及SP2，並同時假設外部網路有三台主機100、102及104，其合法的IP位址分別為C1、C2及C3，主機100、102及104分別利用連接埠CP1、CP2及CP3連接到NAPT閘道器110的位址及連接埠。NAPT閘道器110對外的合法IP位址為G，其內有一個虛擬主機對映表(Virtual Server Mapping Table)112，其中紀錄了NAPT閘道器110之連接埠GP1對映到內部伺服器120的連接埠SP1，以及連接埠GP2對映到內部伺服器122的連接埠SP2。

當外部網路的主機100、102或者104連接到NAPT閘道器之位址G的連接埠GP1或者GP2時，NAPT閘道器110會將封包做NAPT轉換，並傳遞至內部伺服器120的連接埠SP1或者伺服器122的連接埠SP2，並將轉換的對應資料紀錄在NAPT轉換表114中，以方便從內部伺服器回傳的封包可依

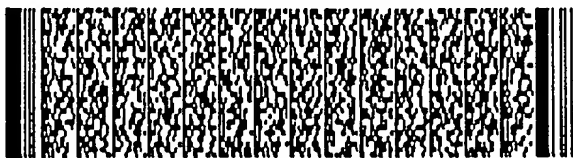


五、發明說明 (2)

紀錄，再做NAPT轉換成適當的資訊，傳遞至外部網路的主機。

假設在NAPT轉換表114中已紀錄從主機100的連接埠CP1經由NAPT閘道器110的連接埠GP1到內部伺服器120的連接埠SP1這組資料流的資訊之後，參考第2圖，主機100發送資料封包130到NAPT閘道器110，此資料封包130包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠，其中來源IP位址為主機100的IP位址C1，來源連接埠為主機100的連接埠CP1，目的端IP位址為NAPT閘道器110對外部網路所宣告之合法IP位址G，目的端連接埠為伺服器120的服務連接埠SP1在NAPT閘道器110中所對應之連接埠GP1。NAPT閘道器110在接收到資料封包130後，以雜湊(Hash)或者線性搜尋(Linear Search)方式，在NAPT轉換表114查詢轉換資料，當查詢到轉換資料後，變更資料封包130的目的端IP位址及目的端連接埠，成為具有目的端IP位址及目的端連接埠分別為伺服器120的虛擬IP位址S1及伺服器連接埠SP1的資料封包132。

反之，當伺服器120發送資料封包134到外部主機100，此資料封包包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠，其中來源IP位址為伺服器120的虛擬IP位址S1，來源連接埠為伺服器連接埠SP1，目的端IP位址為主機100的IP位址C1，目的端連接埠為主機100的連接埠CP1。NAPT閘道器110在接收到資料封包134後，同樣以雜湊或者線性搜尋方式，在NAPT轉換表114查詢轉換資



五、發明說明 (3)

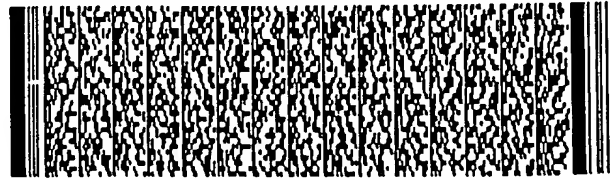
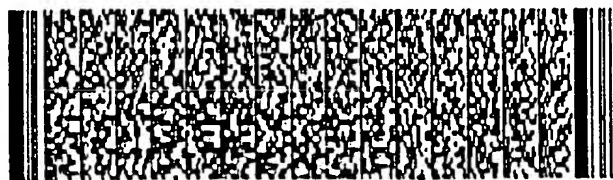
料，當查詢到轉換資料後，變更資料封包134的來源IP位址及來源連接埠，成為具有來源IP位址及來源連接埠分別NAPT閘道器110對外部網路所宣告之合法IP位址G，及伺服器120的服務連接埠SP1在NAPT閘道器110中所對應之連接埠GP1的資料封包136。

利用線性搜尋方式在NAPT轉換表114查詢轉換資料時速度很慢，需要相當長的搜尋時間，而利用雜湊方式時，可能遇到碰撞(Collision)的情形，在此情形下，則需再一層的雜湊或者線性搜尋，所以若是雜湊函式選得不好，那麼最差情況(worst case)下所需花費的搜尋時間可能和利用線性搜尋方式相同。

發明內容

有鑑於此，本發明的主要目的在於一種NAPT閘道器及可應用於此種NAPT閘道器中的網路地址埠查詢及置換方法，當資料封包由內部伺服器經NAPT閘道器傳遞往外部主機時，目的端連接埠(即索引值)可直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表中的轉換資料，而不需使用雜湊或者線性搜尋方式，以加速封包的處理速度。

為達成上述目的，本發明提供一種虛擬主機服務快速查詢置換之方法，用於執行於連接內部虛擬網路及外部網路的閘道器中，該虛擬網路包括至少一伺服器並且該外部網路包括至少一主機。首先，建立一轉換表，該轉換表包括複數組轉換資料，並且每組轉換資料具有一索引值，其中每組轉換資料包括主機地址埠(Address & Port)資訊、

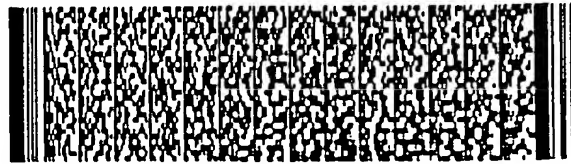
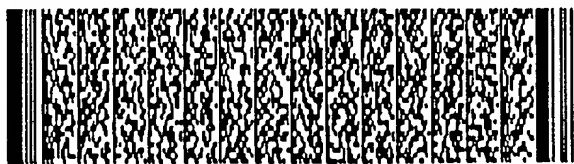


五、發明說明 (4)

伺服器地址埠資訊及閘道器的地址埠連結資訊。當閘道器接收來自外部主機的第一資料封包，該第一資料封包包括第一來源端地址埠資訊及第一目的端地址埠資訊。接著，在轉換表中搜尋第一資料封包所對應的轉換資料。當在轉換表中搜尋到第一資料封包所對應的轉換資料時，轉換第一目的端地址埠資訊成為該組轉換資料中的伺服器地址埠資訊，並且同時轉換第一來源端連接埠資訊成為該組轉換資料所對應之索引值相關的係數。最後，依據該伺服器地址資訊，傳送第一資料封包至內部對應之伺服器。

另外，如果閘道器接收到來自伺服器的第二資料封包，該第二資料封包包括第二來源端地址埠資訊及第二目的端地址埠資訊，其中第二目的端連接埠資訊將會是第二索引值相關的係數，則利用第二係數求出相關的第二索引值，並依據第二索引值直接在轉換表找到第二資料封包所對應的轉換資料。接著，轉換第二來源端地址埠資訊為該組資料紀錄中的閘道器對映地址埠資訊，並轉換第二目的端連接埠資訊成為該組轉換資料中紀錄原先的主機連接埠資訊。最後，依據該主機地址資訊，傳送第二資料封包至對應之主機。

此外，本發明還提供一種提供虛擬主機服務快速查詢置換之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器，用以連接內部虛擬網路及外部網路，該虛擬網路包括至少一伺服器並且該外部網路包括至少一主機。此種NAPT閘道器包括轉換表、接收單元、處理單元以及傳送單元。該轉換表包括複數組轉



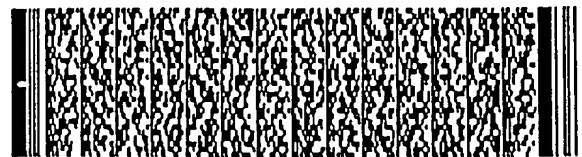
五、發明說明 (5)

換資料，並且每組轉換資料具有一索引值，其中每組轉換資料包括外部主機地址埠資訊、伺服器地址埠資訊及閘道器的地址埠連結資訊。接收單元用以接收來自該主機的~~第一~~資料封包，該第一資料封包包括第一來源端地址埠資訊及第一目的端地址埠資訊。處理單元用以在轉換表中搜尋第一資料封包所對應的轉換資料，當在轉換表中搜尋到第一資料封包所對應的轉換資料時，轉換第一目的端地址埠資訊成為該組轉換資料中的伺服器地址埠資訊，並且轉換第一來源端地址埠資訊成為該組轉換資料所對應之索引值相關的係數。傳送單元耦接至處理單元，並依據伺服器地址埠資訊，傳送第一資料封包至對應之伺服器。

另外，當閘道器接收單元接收到來自伺服器的包括第二來源端地址埠資訊及第二目的端地址埠資訊的第二資料封包時，處理單元依據第二目的端地址埠資訊內的第二係數求出相關的~~第二~~索引值，並依據第二索引值直接在轉換表找到第二資料封包所對應的轉換資料，並且在轉換第二來源端地址埠資訊為該組資料紀錄中的閘道器對映地址埠資訊，並轉換第二目的端地址埠資訊成為該組轉換資料中原先的主機地址埠資訊之後，經由傳送單元，傳送第二資料封包至對應之外部主機。

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

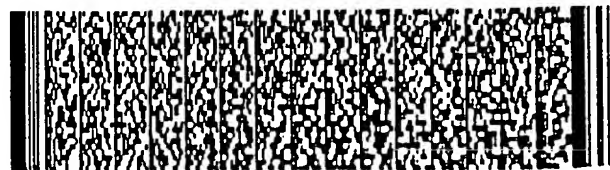
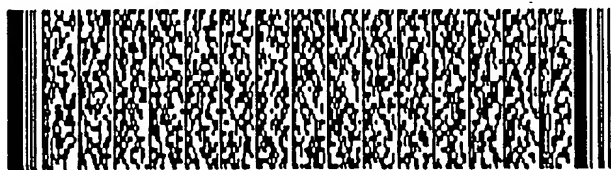
實施方式



五、發明說明 (6)

第3圖為本發明第一實施例之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器範例的架構示意圖。NAPT閘道器310用以連接內部虛擬網路及外部網路，在此，假設在這個虛擬網路內部有兩台伺服器320及322，其虛擬IP位址分別為S1及S2，這兩台伺服器分別開啟服務在連接埠(Port)SP1及SP2，並同時假設外部網路有三台主機300、302及304，其合法的IP位址分別為C1、C2及C3，主機300、302及304分別利用連接埠CP1、CP2及CP3連接到NAPT閘道器310的位址及連接埠。NAPT閘道器310對外部網路的合法IP位址為G，其內有一個虛擬主機對映表(Virtual Server Mapping Table)312，虛擬主機對映表312內儲存了複數對映資料，每組對映資料包括伺服器地址埠資訊及閘道器對映的地址埠資訊，其中伺服器資訊包括一伺服器的虛擬IP位址及該伺服器的一連接埠資訊，閘道器的連結資訊包括閘道器IP位址以及閘道器連接埠資訊，閘道器IP位址為NAPT閘道器310對外部網路所宣告之合法IP位址，閘道器連接埠資訊為該伺服器提供之服務連接埠在NAPT閘道器310中所對應之服務連接埠，在此，虛擬主機對映表312中記錄了[G, GP1, S1, SP1]及[G, GP2, S2, SP2]兩組對映資料，分別代表NAPT閘道器310之連接埠GP1對映到內部伺服器320的連接埠SP1，以及連接埠GP2對映到內部伺服器322的連接埠SP2。

另外，在NAPT閘道器310中維持了一NAPT轉換表314，NAPT轉換表314可包括複數組轉換資料，NAPT閘道器310同時為每組轉換資料提供一索引值，每組轉換資料包括主機



五、發明說明 (7)

地址埠資訊、伺服器地址埠資訊及閘道器的地址埠連結資訊，其中主機地址埠資訊包括一主機的IP位址及主機的連接埠資訊，伺服器地址埠資訊包括一伺服器的虛擬IP位址及該伺服器的一連接埠資訊，閘道器的地址埠連結資訊包括閘道器IP位址以及閘道器連接埠資訊，閘道器IP位址為NAPT閘道器310對外部網路所宣告之合法IP位址，閘道器連接埠資訊為該伺服器提供之服務連接埠在NAPT閘道器310中所對應之服務連接埠。NAPT閘道器310中還包括了處理單元316用以控制網路地址埠查詢及置換。

請同時參考第3圖及第4圖，第4圖表示本發明第一實施例之網路地址埠查詢及置換方法的示意圖。外部網路的主機300從連接埠CP1首次送出一資料封包330到NAPT閘道器310之連接埠GP1，資料封包330包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠，其中來源IP位址為主機300的IP位址C1，來源連接埠為主機300連接到NAPT閘道器310的連接埠CP1，目的端IP位址為NAPT閘道器310對外部網路所宣告之合法IP位址G，目的端連接埠為伺服器320在NAPT閘道器310中所對應之連接埠GP1。

通常，在NAPT閘道器310利用其內的傳送接收單元317接收到資料封包330之後，會先查詢NAPT轉換表314，如果在NAPT轉換表314找尋不到相關的轉換資料，才會查詢虛擬主機對映表312。由於在此範例中，資料封包330為主機300送到NAPT閘道器310之連接埠GP1的第一個資料封包，因此，將此資料封包330送到虛擬主機對映表312中查詢，



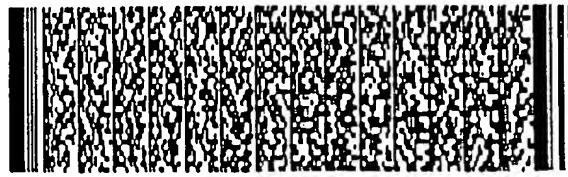
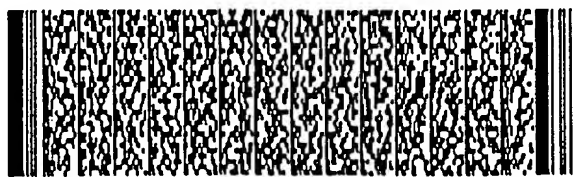
五、發明說明 (8)

在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服器S1的連接埠SP1，由於這是這個資料流(flow)的第一個封包，因此處理單元316在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I1的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S1、伺服器連接埠資訊即SP1、開道器IP位址即G、開道器連接埠資訊即GP1、主機IP位址即C1以及主機連接埠資訊即CP1。

接著，處理單元316變更資料封包330的目的端IP位址及目的端連接埠，成為伺服器320的虛擬IP位址S1及伺服器連接埠SP1，及變更來源連接埠為該NAPT轉換表紀錄之對映資料索引值相關的係數J1的資料封包332，係數J1可以為索引值I1或者I1加上一常數，係數J1最大可到216-1。最後，NAPT開道器310其內的傳送接收單元318會依據目的端IP位址，將資料封包332傳遞往真正的目的地即伺服器320。

另外，伺服器320的連接埠SP1可回傳資料封包334經NAPT開道器310到主機300，資料封包334包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠，其中來源IP位址為伺服器320的IP位址S1，來源連接埠為伺服器320的連接埠SP1，目的端IP位址為主機300的IP位址C1，目的端連接埠為上述索引值相關的係數J1。

當NAPT開道器310收到回傳資料封包334，如果係數J1等於索引值I1，那麼就可直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表314中索引值為I1的轉換資料，來做NAPT轉

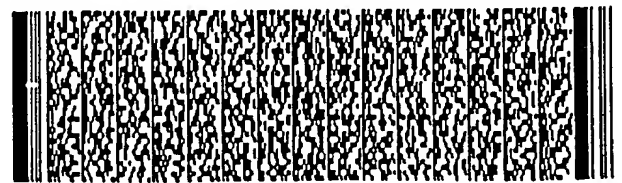


五、發明說明 (9)

換。如果係數J1為一索引值I1加上一常數，需先經過簡單的運算求出索引值I1後，直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表314中索引值為I1的轉換資料，來做NAPT轉換。由於不需經過雜湊或者線性搜尋方式去取得轉換資料，可節省許多時間，並加速封包的處理速度。在取得轉換資料之後，NAPT閘道器310為先做簡單的比對，看所取得的資料是否正確。

接著，處理單元316變更資料封包334的來源IP位址及來源連接埠，成為NAPT閘道器310對外部網路所宣告之合法IP位址G以及伺服器320連接埠SP1在NAPT閘道器310中所對應之連接埠GP1，及變更目的端連接埠為紀錄資料中主機300的連接埠CP1的資料封包336。最後，NAPT閘道器310其內的傳送接收單元317會依據目的端IP位址，將資料封包336傳遞往主機300。

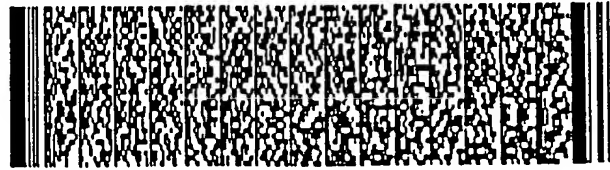
參考第3圖，外部網路的主機302也可以從連接埠CP2送出資料流(flow)的第一個資料封包到NAPT閘道器310之連接埠GP2，資料封包同樣包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠。NAPT閘道器310在接收到資料封包後，會將此資料封包送到虛擬主機對映表312中查詢，在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服器S2的連接埠SP2，由於這是這個資料流的第一個封包，因此在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I2的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S2、伺服器連接埠資訊即



五、發明說明 (10)

SP2、閘道器IP位址即G、閘道器連接埠資訊即GP2、主機IP位址即C2以及主機連接埠資訊即CP2。另外，外部網路的主機304也可以從連接埠CP3送出資料流的第一個資料封包到NAPT閘道器310之連接埠GP1，資料封包同樣包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠。NAPT閘道器310在接收到資料封包後，會將此資料封包送到虛擬主機對映表312中查詢，在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服器S1的連接埠SP1，由於這是這個資料流的第一個封包，因此在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I3的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S1、伺服器連接埠資訊即SP1、閘道器IP位址即G、閘道器連接埠資訊即GP1、主機IP位址即C3以及主機連接埠資訊即CP3。接著，資料封包的轉換方式將如上述之流程，除了轉換目的端IP位址及目的端連接埠之外，亦同時將來源連接埠轉換成和該索引值所相關的係數，如此，由內部網路(虛擬網路)往外回傳的封包，到達本發明的NAPT閘道器310時，就可以採用直接對應方式找到轉換資料，做適當轉換後，傳遞至外部主機302或304。

此外，當同一個資料流第一個封包之後的封包再傳遞時，由於NAPT轉換表314中已有紀錄，所以由外部網路傳遞往內部虛擬網路時，本發明的NAPT閘道器310和一般的NAPT閘道器一樣，採用較快速的雜湊方式找出對應的索引值，然後依第一個封包的轉換方式一樣，除了轉換目的端



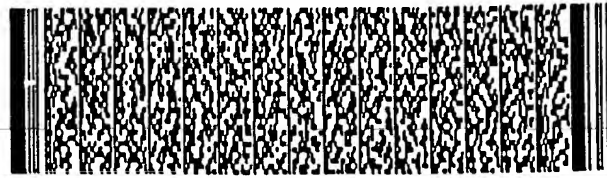
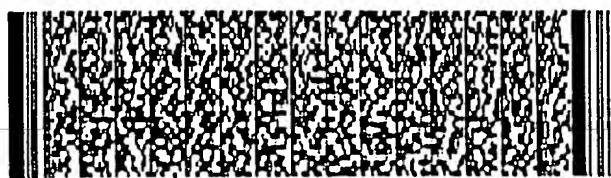
五、發明說明 (11)

IP位址及目的端連接埠之外，亦同時將來源連接埠轉換和該索引值所相關的係數，如此，由內部網路(虛擬網路)往外回傳的封包，到達本發明的NAPT閘道器310時，就可以採用直接對映方式找到轉換資料，做適當轉換後，傳遞至外部主機。

第5圖為本發明第二實施例之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器範例的架構示意圖。此架構圖和第3圖類似，在此實施例中，和第3圖不同之處在於NAPT閘道器510中的處理單元516利用不同的轉換方法來控制網路地址埠查詢及置換。要注意的是，在第5圖中和第3圖相同功能的元件具有同樣的標號。

請同時參考第5圖及第6圖，第6圖表示本發明第二實施例之網路地址埠查詢及置換方法的示意圖。外部網路的主機300從連接埠CP1首次送出一資料封包330到NAPT閘道器510之連接埠GP1，資料封包330包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠，其中來源IP位址為主機300的IP位址C1，來源連接埠為主機300連接到NAPT閘道器510的連接埠CP1，目的端IP位址為NAPT閘道器510對外部網路所宣告之合法IP位址G，目的端連接埠為伺服器320連接埠SP1在NAPT閘道器510中所對應之連接埠GP1。

通常，在NAPT閘道器310利用其內的傳送接收單元317接收到資料封包330之後，會先查詢NAPT轉換表314，如果在NAPT轉換表314找尋不到相關的轉換資料，才將查詢虛擬主機對映表312。由於在此範例中，資料封包330為主機

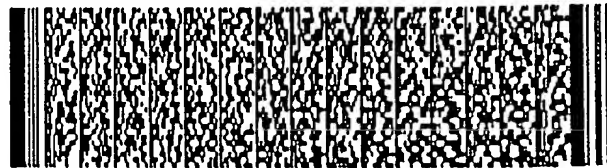


五、發明說明 (12)

300 送到NAPT閘道器510之連接埠GP1的第一個資料封包，因此，將此資料封包330送到虛擬主機對映表312中查詢。在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服器S1的連接埠SP1，由於這是這個資料流(flow)的第一個封包，因此，處理單元516在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I1的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S1、伺服器連接埠資訊即SP1、閘道器IP位址即G、閘道器連接埠資訊即GP1、主機IP位址即C1以及主機連接埠資訊即CP1。

接著，處理單元516變更資料封包330的目的端IP位址及目的端連接埠，成為伺服器320的虛擬IP位址S1及伺服器連接埠SP1，及變更來源端IP位址為與索引值I1相關的數值J1的資料封包532，數值J1可以為[10.0.0.0]和索引值I1的邏輯和運算結果，在此種情形下索引值I1最大可到 $2^{24}-1$ ，數值J1也可以為[172.16.0.0]和索引值I1的邏輯和運算結果，在此種情形下索引值I1最大可到 $2^{20}-1$ ，另外，數值J1亦可為[192.168.0.0]和索引值I1的邏輯和運算結果，在此種情形下索引值I1最大可到 $2^{16}-1$ 。最後，NAPT閘道器510其內的傳送接收單元318會依據目的端IP位址，將資料封包532傳遞往真正的目的地即伺服器320。

另外，伺服器320的連接埠SP1可回傳資料封包534回NAPT閘道器510，由於本方法利用的直接對映是IP位址，所以資料封包534可為經過IP切割(Fragmentation)後的封包，其包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目



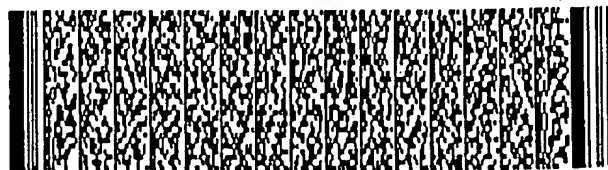
五、發明說明 (13)

的端連接埠，或是僅有來源IP位址及目的端IP位址，其中來源IP位址為伺服器320的IP位址S1，來源連接埠為伺服器320的連接埠SP1，目的端IP位址為與索引值相關的數值J1，目的端連接埠為主機300連接到NAPT閘道器510的連接埠CP1。

將數值J1經過特定運算求出索引值I1後，直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表314中索引值為I1的轉換資料，來做NAPT轉換。由於不需經過雜湊或者線性搜尋方式去取得轉換資料，可節省許多時間，並加速封包的處理速度。在取得轉換資料之後，NAPT閘道器510為先做簡單的比對，看所取得的資料是否正確。

接著，處理單元516變更資料封包534的來源IP位址及來源連接埠，成為NAPT閘道器510對外部網路所宣告之合法IP位址G以及伺服器320連接埠SP1在NAPT閘道器510中所對應之連接埠GP1，及變更目的端IP位址為紀錄資料中之主機300的IP位址C1的資料封包336。最後，NAPT閘道器510其內的傳送接收單元317會依據目的端IP位址，將資料封包336傳遞往主機300。

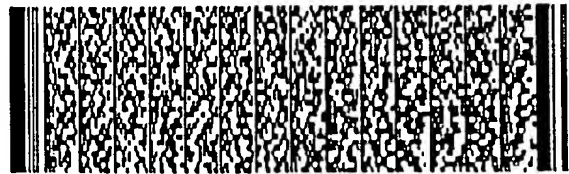
參考第5圖，外部網路的主機302也可以從連接埠CP2送出資料流(flow)的第一個資料封包到NAPT閘道器510之連接埠GP2，資料封包同樣包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠。NAPT閘道器510在接收到資料封包後，會將此資料封包送到虛擬主機對映表312中查詢，在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服



五、發明說明 (14)

器S2的連接埠SP2，由於這是這個資料流的第一個封包，因此在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I2的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S2、伺服器連接埠資訊即SP2、開道器IP位址即G、開道器連接埠資訊即GP2、主機IP位址即C2以及主機連接埠資訊即CP2。另外，外部網路的主機304也可以從連接埠CP3送出資料流的第一個資料封包到NAPT開道器510之連接埠GP1，資料封包同樣包括來源IP位址、來源連接埠、目的端IP位址及目的端連接埠。NAPT開道器510在接收到資料封包後，會將此資料封包送到虛擬主機對映表312中查詢，在查詢後，發現這個封包要轉換到內部伺服器S1的連接埠SP1，由於這是這個資料流的第一個封包，因此在NAPT轉換表314找一個尚未使用且索引值為I3的記憶單元紀錄NAPT轉換所需的資料，NAPT轉換所需的資料包括伺服器的虛擬IP位址即S1、伺服器連接埠資訊即SP1、開道器IP位址即G、開道器連接埠資訊即GP1、主機IP位址即C3以及主機連接埠資訊即CP3。接著，資料封包的轉換方式將如上述之流程，除了轉換目的端IP位址及目的端連接埠之外，亦同時將來源連接IP位址轉換成與該索引值相關的數值，如此，由內部網路(虛擬網路)往外回傳的封包，到達本發明的NAPT開道器510時，就可以採用直接對映方式找到轉換資料，做適當轉換後，傳遞至外部主機302或304。

此外，當同一個資料流第一個封包之後的封包再傳遞

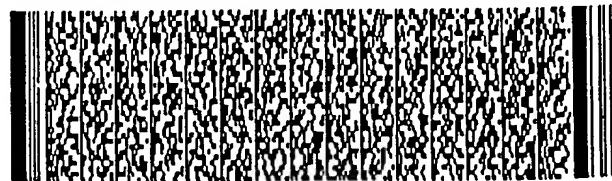


五、發明說明 (15)

時，由於NAPT轉換表314中已有紀錄，所以由外部網路傳遞往內部虛擬網路時，本發明的NAPT閘道器510和一般的NAPT閘道器一樣，採用較快速的雜湊方式找出對應的索引值，然後依第一個封包的轉換方式一樣，除了轉換目的端IP位址及目的端連接埠之外，亦同時將來源連接IP位址轉換成與該索引值相關的數值，如此，由內部網路(虛擬網路)往外回傳的封包，不管此封包有沒有經過IP切割，在到達本發明的NAPT閘道器510時，就可以利用目的端IP位址，採用直接對映方式找到轉換資料，做適當轉換後，傳遞至外部主機。

要注意的是，在上述的實施例中，以沒有做負載平衡的NAPT閘道器為例進行說明，但本發明之網路地址埠查詢及置換方法亦可應用能做負載平衡的NAPT閘道器中。綜上所述，本發明之網路地址埠查詢及置換方法，其能應用於NAPT閘道器中，當資料封包由內部伺服器傳至NAPT閘道器時，目的端連接埠或目的端IP位址(即索引值)可直接對映(Direct Mapping)到NAPT轉換表中的轉換資料，而不需使用雜湊或者線性搜尋方式，達到加快封包處理速度的目的。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖為一般提供虛擬主機映射的網路地址埠轉換(NAPT)閘道器之架構示意圖。

第2圖為第1圖之NAPT閘道器查詢及置換網路地址埠方法的示意圖。

第3圖為本發明第一實施例之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器的架構示意圖。

第4圖表示本發明第一實施例之網路地址埠查詢及置換方法的示意圖。

第5圖為本發明第二實施例之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器的架構示意圖。

第6圖表示本發明第二實施例之網路地址埠查詢及置換方法的示意圖。

符號說明：

120、122、320、322～伺服器；

S1、S2～伺服器虛擬IP位址；

C1、C2、C3、G～合法IP位址；

CP1、CP2、CP3、SP1、SP2、GP1、GP2～連接埠；

100、102、104、300、302、304～主機；

110、310、510～NAPT閘道器；114、314～NAPT轉換

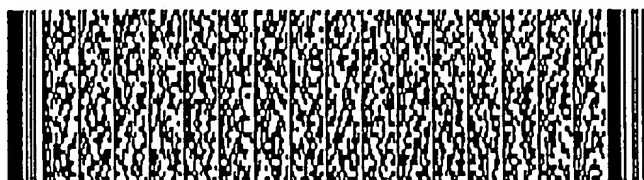
表；

112、312～虛擬主機對映表；

316、516～處理單元；

317、318～傳送接收單元；

130、132、134、136、330、332、334、336、532、



圖式簡單說明

534 ~ 資料封包；

I1、I2、I3 ~ 索引值；

J1 ~ 數值。



六、申請專利範圍

1. 一種提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，用於執行於連接一虛擬網路及一外部網路的一閘道器中，該虛擬網路包括至少一伺服器並且該外部網路包括至少一主機，該方法包括下列步驟：

建立一轉換表，該轉換表包括複數組轉換資料，並且每組轉換資料具有一索引值，其中每組轉換資料包括一主機地址埠資訊、一伺服器地址埠資訊及一閘道器的地址埠連結資訊，該伺服器地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊；

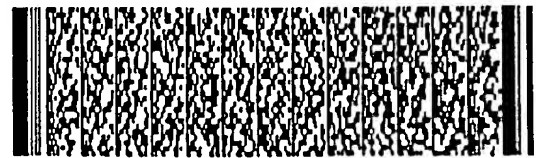
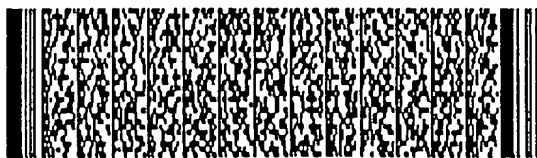
接收來自該主機的一第一資料封包，該第一資料封包包括一第一來源端地址埠資訊及一第一目的端地址埠資訊，該第一來源端地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊；

在該轉換表中搜尋該第一資料封包所對應的轉換資料；

當在該轉換表中搜尋到該第一資料封包所對應的轉換資料時，轉換該第一來源端IP位址或連接埠資訊成為該組轉換資料所對應之索引值相關的係數，並且轉換該第一目的端地址埠資訊成為該組轉換資料中的伺服器地址埠資訊；以及

依據該伺服器IP位址，傳送該第一資料封包至對應之伺服器。

2. 如申請專利範圍第1項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，更包括下列步驟：



六、申請專利範圍

接收來自一伺服器的一第二資料封包，該第二資料封包包括一第二來源端地址埠資訊及一第二目的端地址埠資訊，其中該第二目的端地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊，該第二目的端IP位址或連接埠資訊為和一第二索引值相關的第二係數；

依據該第二係數求出相關的第二索引值，並依據該第二索引值在該轉換表找到該第二資料封包所對應的轉換資料；

轉換該第二來源端地址埠資訊成為該組轉換資料中的閘道器地址埠資訊，並轉換第二目的端的IP位址或連接埠為該組轉換資料中主機的IP位址或連接埠；以及依據該主機的IP位址，傳送該第二資料封包至對應之主機。

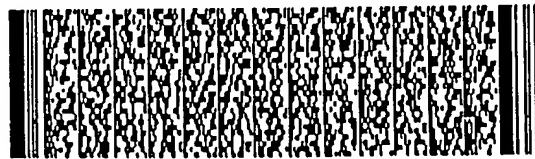
3. 如申請專利範圍第1項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，更包括下列步驟：

在該閘道器中維持一對映表，該對映表儲存複數對映資料，每組對映資料包括一伺服器地址埠資訊及一閘道器的地址埠連結資訊。

4. 如申請專利範圍第3項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，更包括下列步驟：

當在該轉換表中搜尋不到該第一資料封包所對應的轉換資料時，依據該第一目的端地址埠資訊在該對映表中進行搜尋找出相關之對映資料；

在該轉換表中新增一組轉換資料並為該組轉換資料提



六、申請專利範圍

供一第三索引值，該筆轉換資料包括所搜尋到的對映資料及該來源端資訊；

轉換該第一來源端IP位址或連接埠資訊成為該第三索引值相關的係數，並且轉換該第一目的端地址埠資訊成為該組對映資料中的伺服器地址埠資訊；以及

依據該伺服器IP位址，傳送該第一資料封包至對應之伺服器。

5. 一種提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，用於執行於連接一虛擬網路及一外部網路的一閘道器中，該虛擬網路包括至少一伺服器並且該外部網路包括至少一主機，該閘道器具有一對映表，該對映表儲存每個伺服器的虛擬IP位址、連接埠資訊、一閘道器IP位址以及一閘道器連接埠資訊，該方法包括下列步驟：

建立一轉換表，該轉換表包括複數組轉換資料，並為每組轉換資料提供一索引值，每組轉換資料包括一主機IP位址、一主機連接埠資訊、一伺服器的虛擬IP位址、一伺服器連接埠資訊、一閘道器IP位址以及一閘道器連接埠資訊；

接收來自該主機的一第一資料封包，該第一資料封包包括一來源IP位址、一來源連接埠、一目的端IP位址及一目的端連接埠，其中該來源IP位址為該主機的IP位址，該來源連接埠為送出該第一資料封包的主機連接埠，該目的端IP位址為該閘道器的IP位址，該目的端連接埠為該閘道器的連接埠；



六、申請專利範圍

在該轉換表中搜尋該第一資料封包所對應的轉換資料；

當在該轉換表中搜尋到該第一資料封包所對應的轉換資料時，轉換該第一資料封包中的來源連接埠或者來源IP位址成為所對應之索引值相關的係數，並且分別轉換該第一資料封包中目的端IP位址及目的端連接埠成為所對應之伺服器的虛擬IP位址及伺服器連接埠資訊；以及

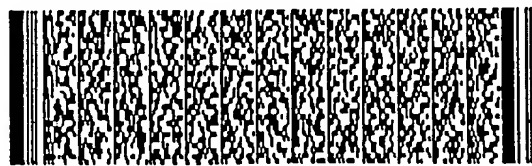
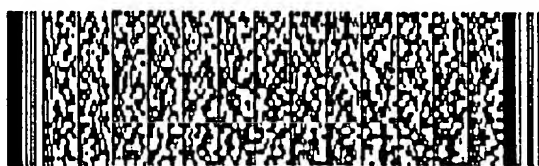
依據新的目的端IP位址，傳送該第一資料封包至對應之伺服器。

6. 如申請專利範圍第5項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，更包括下列步驟：

接收來自一伺服器的一第二資料封包，該第二資料封包包括一來源IP位址、一來源連接埠、一目的端IP位址及一目的端連接埠，其中該來源IP位址為該伺服器的虛擬IP位址、該來源連接埠為提供服務的伺服器連接埠，該目的端IP位址為一主機之IP位址，該目的端連接埠為一第二索引值相關的第二係數；

依據該第二係數求出相關的第二索引值，並依據該第二索引值在該轉換表找到該第二資料封包所對應的轉換資料；

轉換該第二資料封包中的目的端連接埠或者目的端IP位址成為送出該第一資料封包的主機連接埠或者主機IP位址，並且分別轉換該第二資料封包中的來源IP位址及該來源連接埠成為該閘道器IP位址以及該閘道器連接埠資訊；



六、申請專利範圍

以及

依據該目的端IP位址，傳送該第二資料封包至該主機。

7. 如申請專利範圍第5項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之方法，更包括下列步驟：

當在該轉換表中搜尋不到該第一資料封包所對應的轉換資料時，將該目的端IP位址及該目的端連接埠在該對映表中進行搜尋找出所對應之伺服器的虛擬IP位址及提供服務的連接埠資訊；

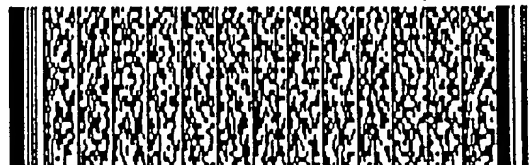
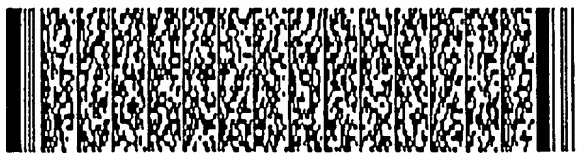
在該轉換表中新增一組轉換資料並為該組轉換資料提供一索引值，該筆轉換資料包括所搜尋到的虛擬IP位址資料、提供服務的連接埠資訊、該來源IP位址、該來源連接埠資訊、該目的端IP位址資料及該目的端連接埠資訊；

轉換該第一資料封包中的來源連接埠或者來源IP位址成為所對應之索引值相關的係數，並且分別轉換該第一資料封包中目的端IP位址及目的端連接埠成為所對應之伺服器的虛擬IP位址及伺服器連接埠資訊；以及

依據新的目的端IP位址及目的端連接埠，傳送該第一資料封包至對應之伺服器。

8. 一種提供虛擬主機服務快速查詢置換之網路地址埠轉換(NAPT)閘道器，用以連接一虛擬網路及一外部網路，該虛擬網路包括至少一伺服器並且該外部網路包括至少一主機，其包括：

一轉換表，該轉換表包括複數組轉換資料，並且每組



六、申請專利範圍

轉換資料具有一索引值，其中每組轉換資料包括一主機地址埠資訊、一伺服器地址埠資訊及一閘道器的地址埠連資訊，該伺服器地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊；

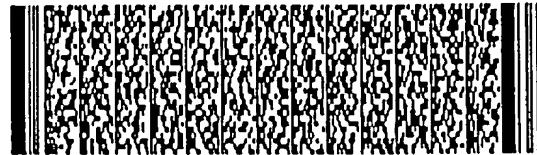
一接收單元，用以接收來自該主機的一第一資料封包，該第一資料封包包括一第一來源端地址埠資訊及一第一目的端地址埠資訊，該第一來源端地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊；

一處理單元，用以在該轉換表中搜尋該第一資料封包所對應的轉換資料，當在該轉換表中搜尋到該第一資料封包所對應的轉換資料時，轉換該第一來源端IP位址或連接埠資訊成為該組轉換資料所對應之索引值相關的係數，並且轉換該第一目的端地址埠資訊成為該組轉換資料中的伺服器地址埠資訊；以及

一傳送單元，其耦接至該處理單元，並依據該伺服器IP位址，傳送該第一資料封包至對應之伺服器。

9. 如申請專利範圍第8項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之NAPT閘道器，其中該接收單元用以接收來自一伺服器的一第二資料封包，該第二資料封包包括一第二來源端地址埠資訊及一第二目的端地址埠資訊，其中該第二目的端地址埠資訊包括一網路IP位址及一連接埠資訊，該第二目的端IP位址或連接埠資訊為和一第二索引值相關的係數。

10. 如申請專利範圍第9項所述之提供虛擬主機服務快



六、申請專利範圍

速查詢置換之NAPT閘道器，其中該處理單元依據該第二索引值求出相關的第三索引值，並依據該第三索引值在該轉換表找到該第三資料封包所對應的轉換資料，並且轉換該第三來源端地址埠資訊成為該組轉換資料中的閘道器地址埠資訊，並轉換該第三目的端IP位址或連接埠資訊成為該組轉換資料中的主機IP位址或連接埠資訊。

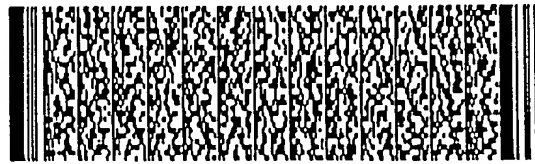
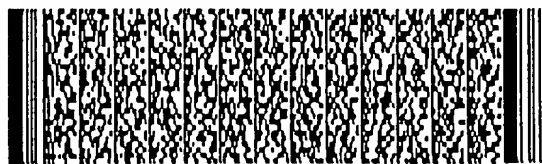
11. 如申請專利範圍第10項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之NAPT閘道器，其中該傳送單元依據該主機資訊，傳送該第二資料封包至對應之主機。

12. 如申請專利範圍第8項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之NAPT閘道器，其中該主機地址埠資訊包括一主機IP位址及一主機連接埠資訊，該閘道器的地址埠連結資訊包括一閘道器IP位址及一閘道器連接埠資訊。

13. 如申請專利範圍第8項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之NAPT閘道器，更包括：

一對映表，該對映表儲存複數對映資料，每組對映資料包括一伺服器地址埠資訊及一閘道器的地址埠連結資訊；

其中該處理單元在該轉換表中搜尋不到該第一資料封包所對應的轉換資料時，依據該第一目的端地址埠資訊在該對映表中進行搜尋找出相關之對映資料，在該轉換表中新增一組轉換資料並為該組轉換資料提供一第三索引值，該筆轉換資料包括所搜尋到的對映資料及該來源端資訊，並且轉換該第一來源端IP位址或連接埠資訊成為該第三索

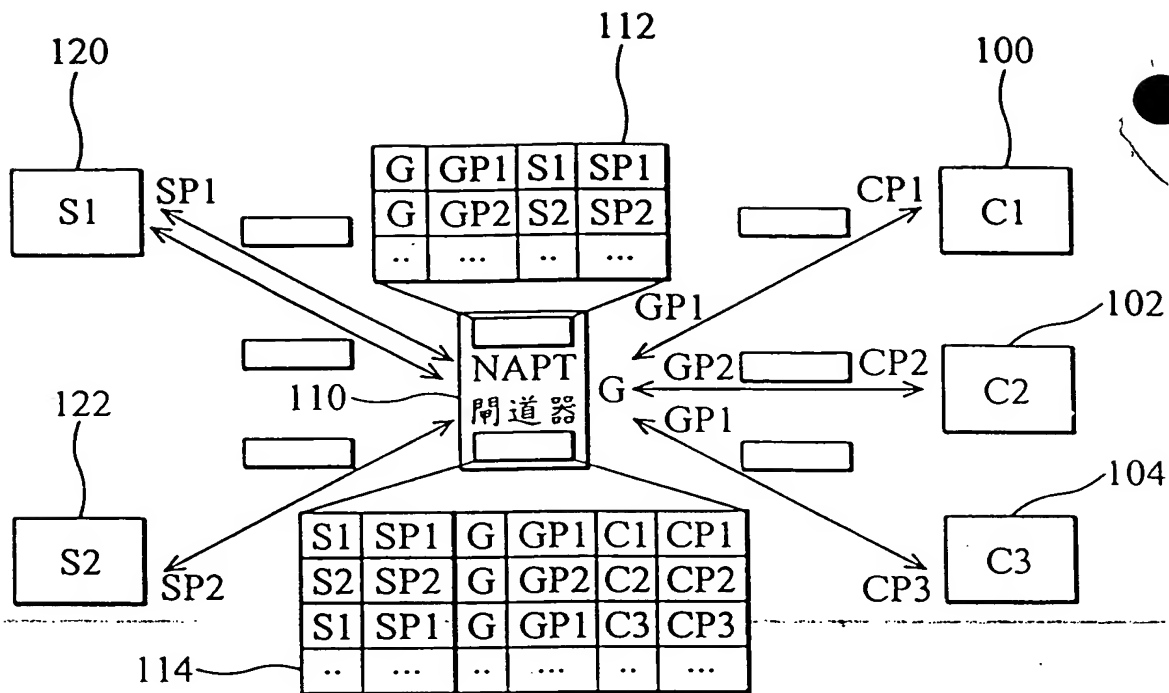


六、申請專利範圍

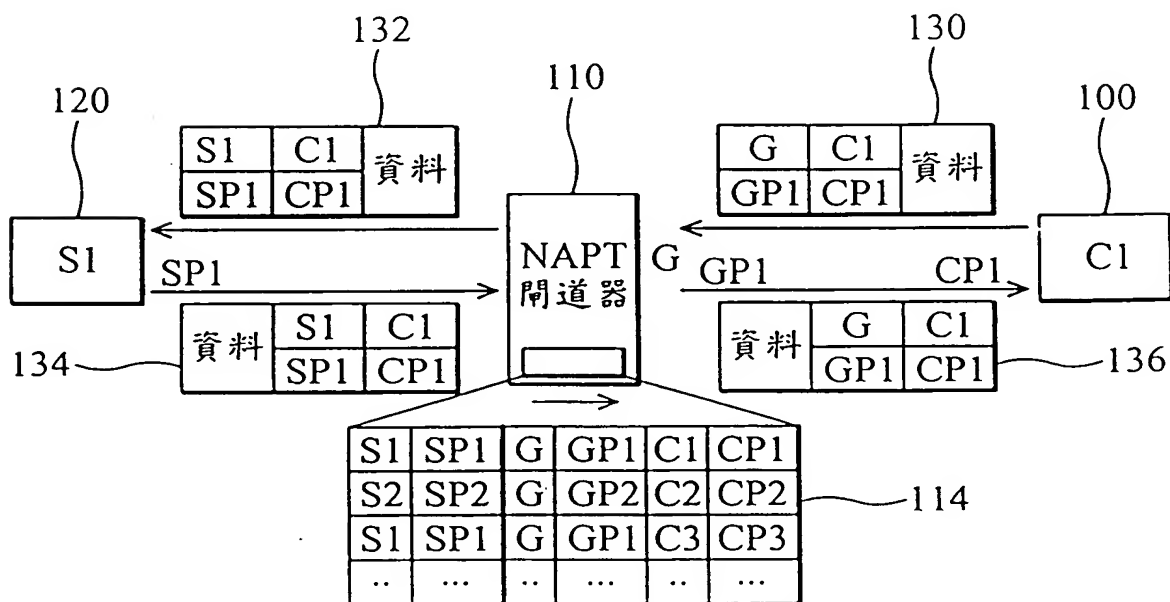
引值相關的係數。

14. 如申請專利範圍第13項所述之提供虛擬主機服務快速查詢置換之NAPT閘道器，其中該伺服器地址埠資訊包括一伺服器的虛擬IP位址及一伺服器連接埠資訊，該閘道器的地址埠連結資訊包括一閘道器IP位址及一閘道器連接埠資訊。

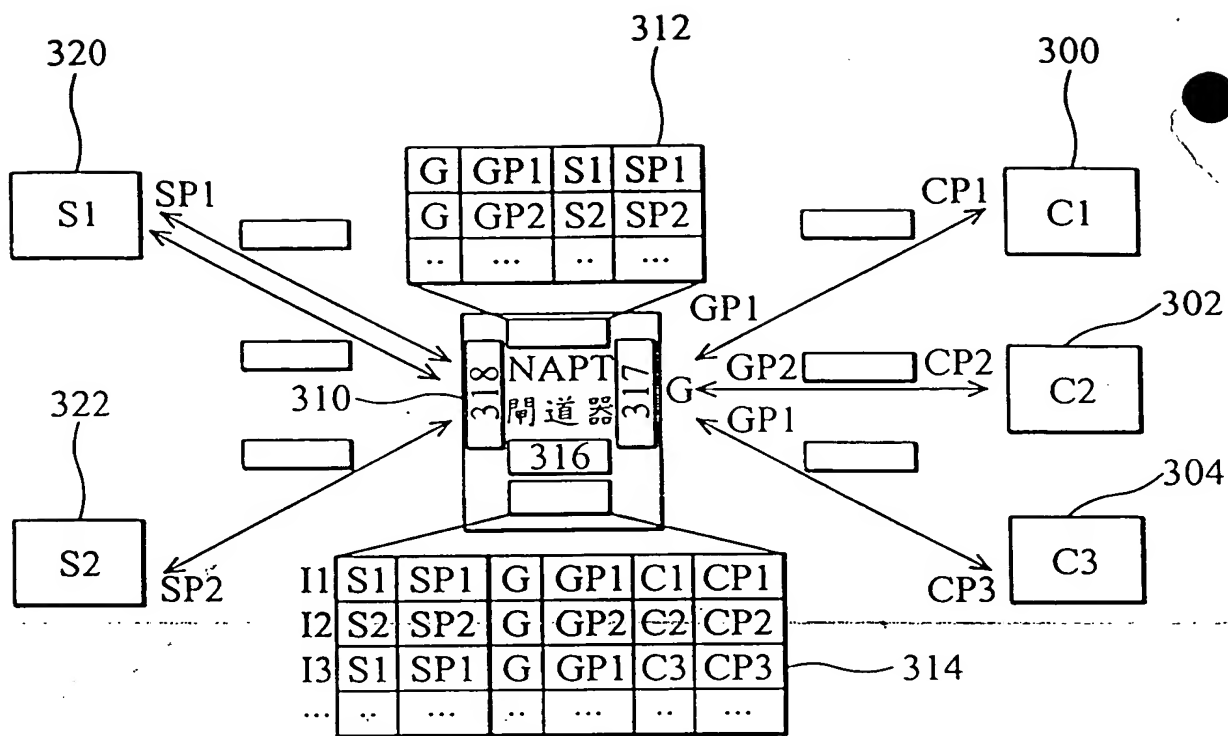




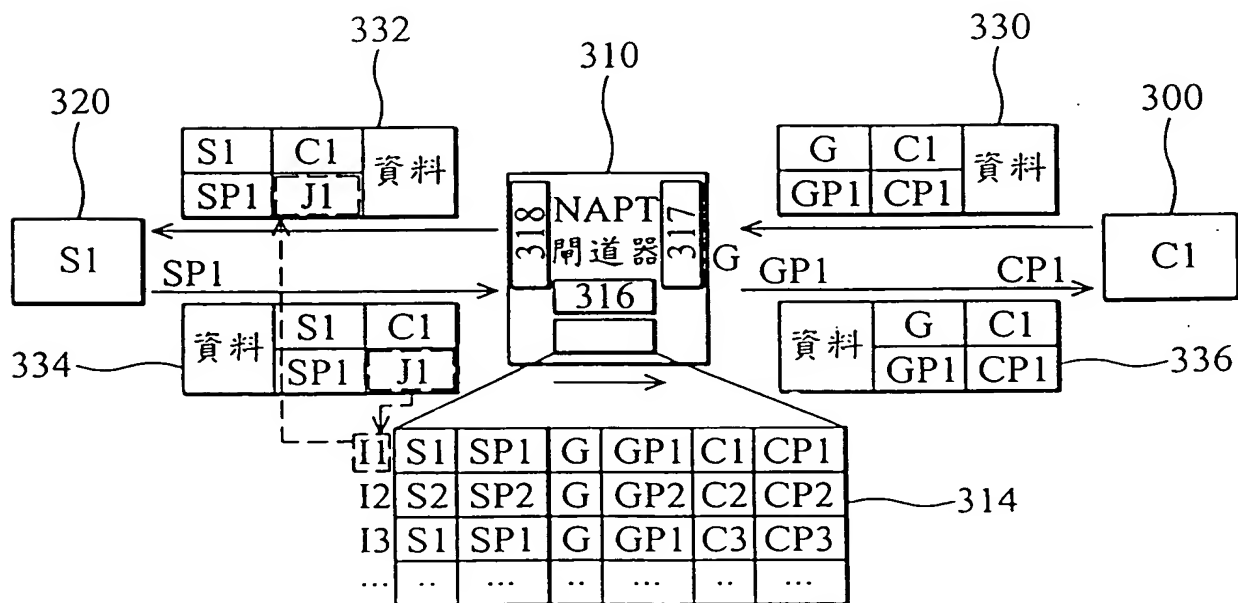
第 1 圖



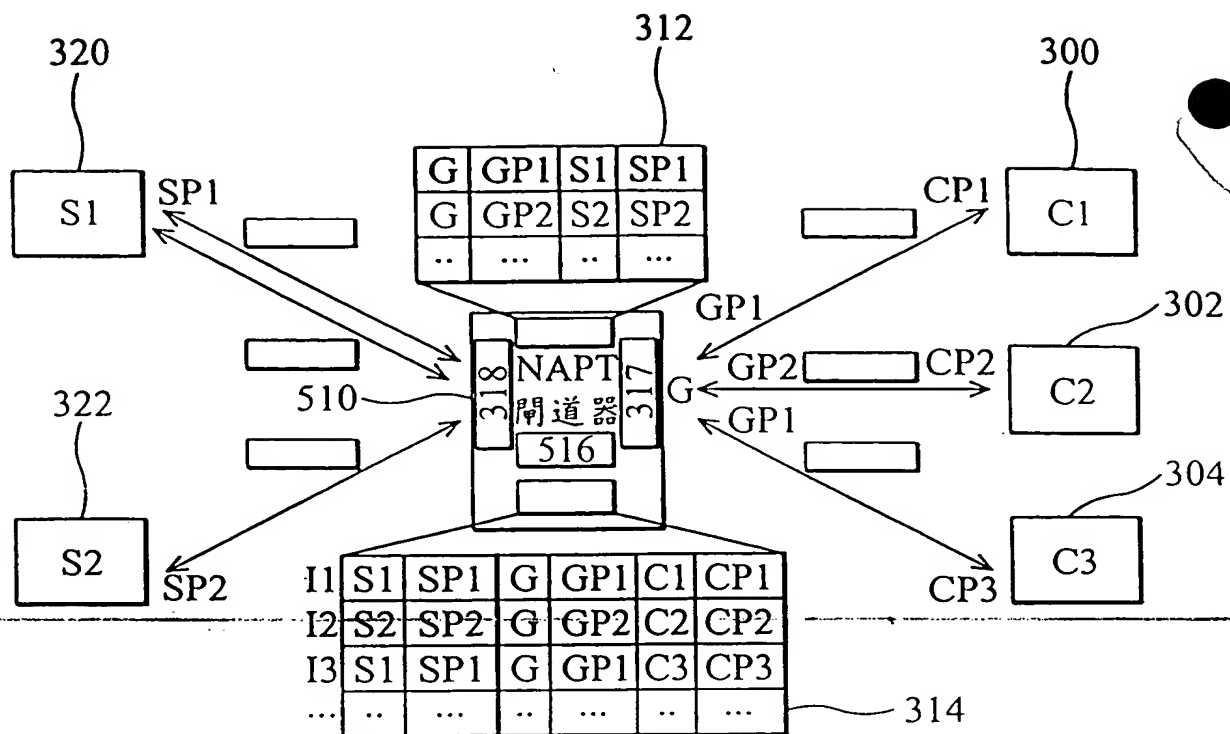
第 2 圖



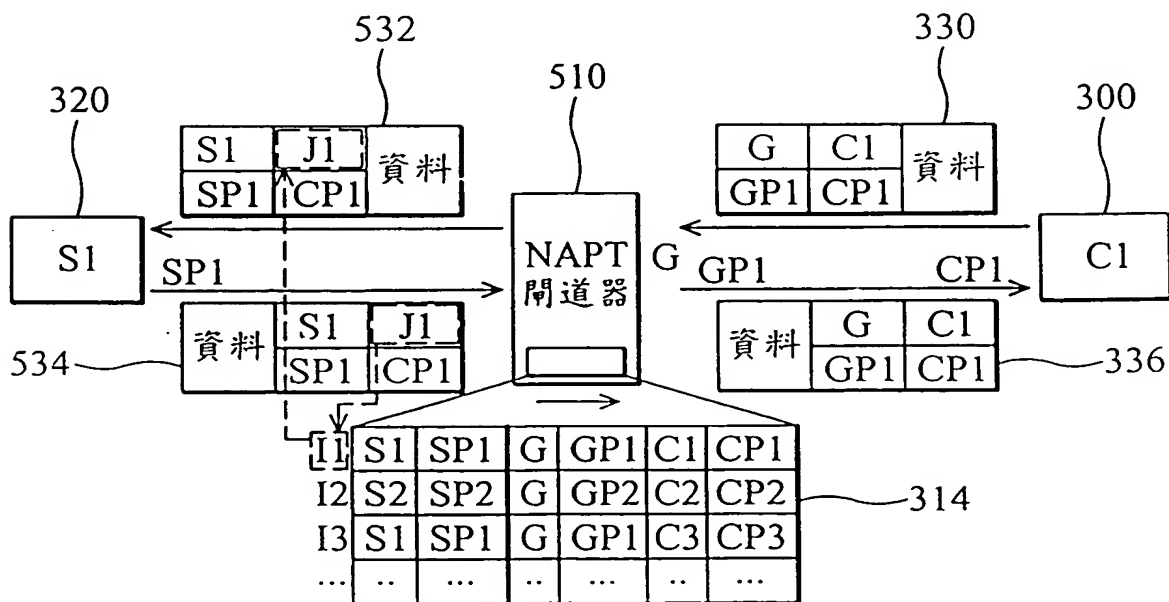
第 3 圖



第 4 圖

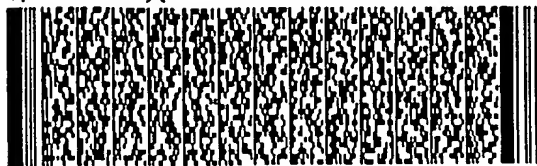


第 5 圖

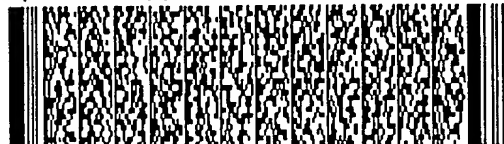


第 6 圖

第 1/29 頁



第 3/29 頁



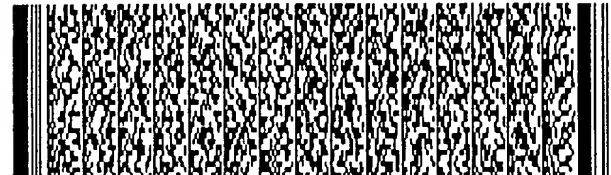
第 5/29 頁



第 6/29 頁



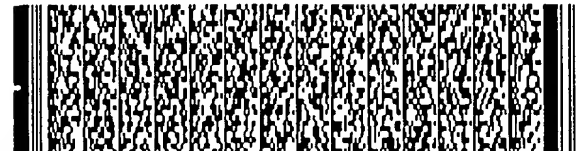
第 7/29 頁



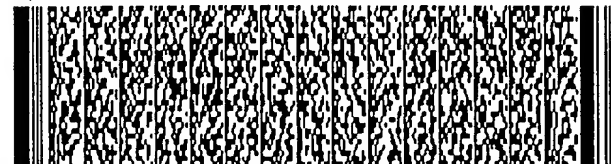
第 8/29 頁



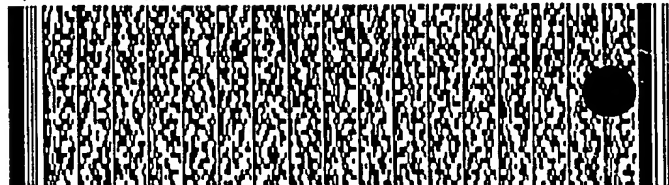
第 9/29 頁



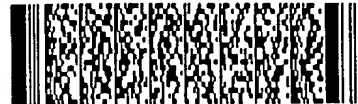
第 10/29 頁



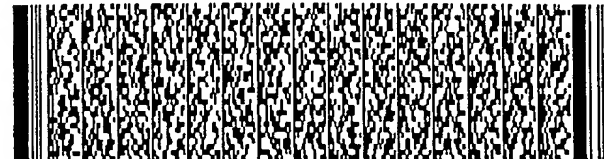
第 2/29 頁



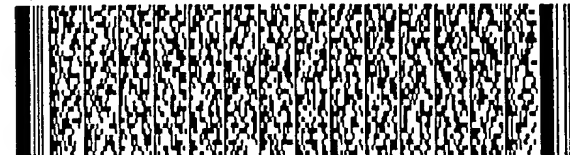
第 4/29 頁



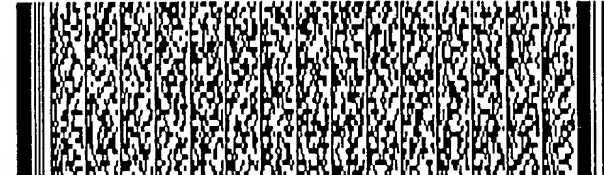
第 5/29 頁



第 6/29 頁



第 7/29 頁



第 8/29 頁



第 9/29 頁



第 10/29 頁

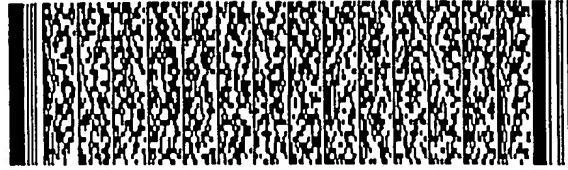


BEST AVAILABLE COPY

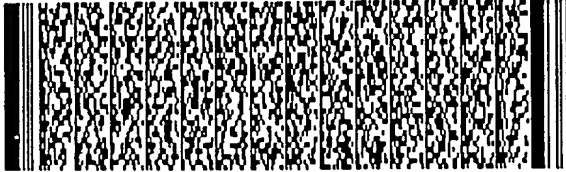
第 11/29 頁



第 11/29 頁



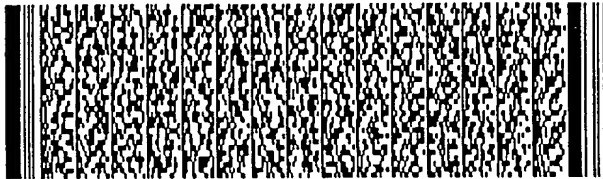
第 12/29 頁



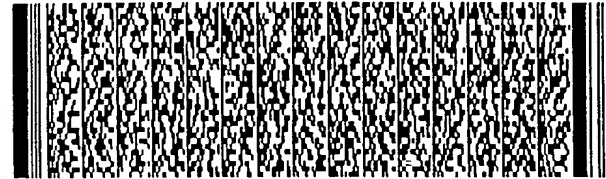
第 12/29 頁



第 13/29 頁



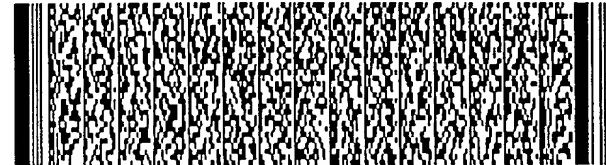
第 13/29 頁



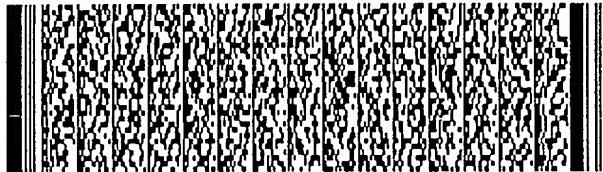
第 14/29 頁



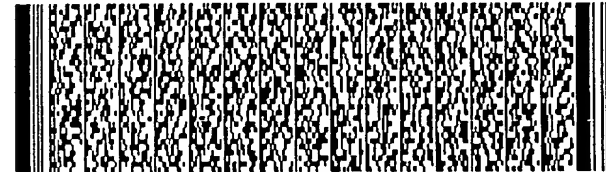
第 14/29 頁



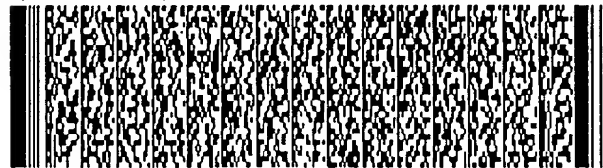
第 15/29 頁



第 15/29 頁



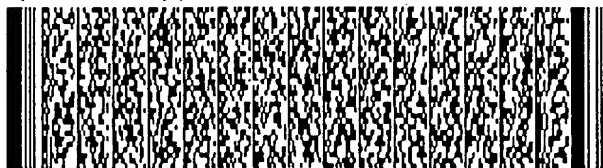
第 16/29 頁



第 16/29 頁



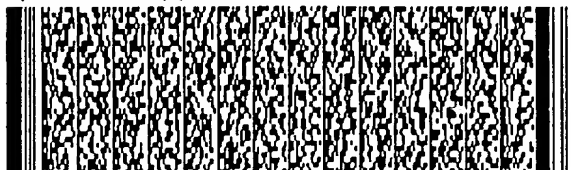
第 17/29 頁



第 17/29 頁



第 18/29 頁

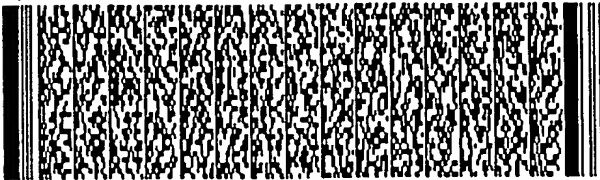


第 18/29 頁

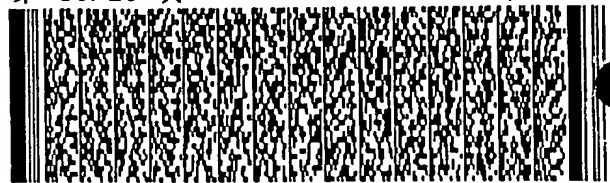


BEST AVAILABLE COPY

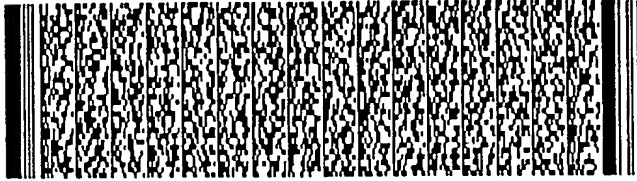
第 19/29 頁



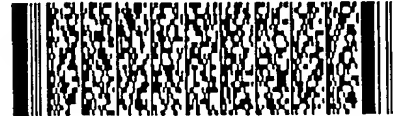
第 19/29 頁



第 20/29 頁



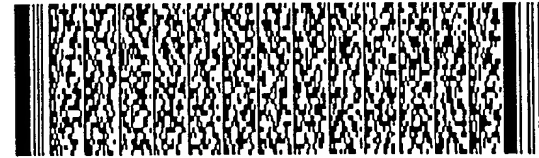
第 21/29 頁



第 22/29 頁



第 22/29 頁



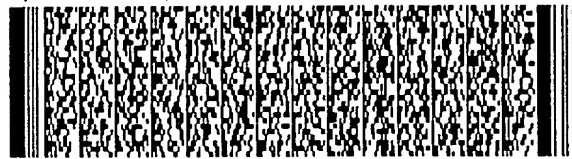
第 23/29 頁



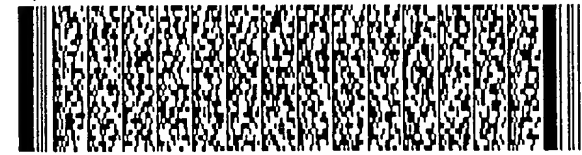
第 23/29 頁



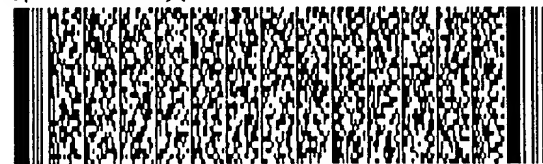
第 24/29 頁



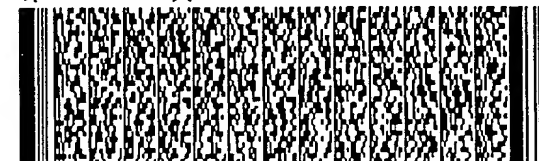
第 24/29 頁



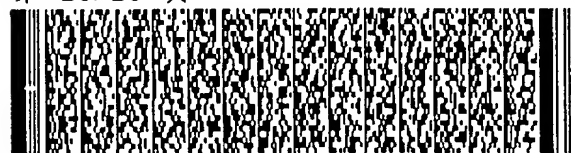
第 25/29 頁



第 25/29 頁



第 26/29 頁



第 26/29 頁



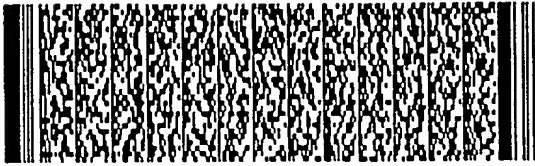
第 27/29 頁



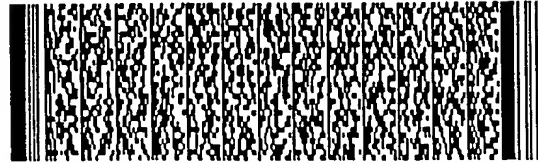
第 27/29 頁



第 28/29 頁



第 28/29 頁



第 29/29 頁

